



Vorlesung: Einführung in die Bioinformatik (Sommersemester 2013)

Übungsblatt Nr. 5: Analyse biologischer Netzwerke

Elektronische Abgabe an: Benjamin Schubert, Email: schubert@informatik.uni-tuebingen.de

1. Biologische Netzwerke

- (a) Diskutieren Sie kurz, warum (im Sinne der Vorlesung) Facebook ein biologisches Netzwerk ist.
- (b) Was versteht man unter dem “six degrees of separation”-Phänomenon?
- (c) Wie ist die Erdős-Zahl definiert und was hat diese mit biologischen Netzwerken zu tun?

2. PPI - Protein-Protein Interaktion

Der erste Schritt bei der Suche nach Protein-Protein-Komplexen ist die Beschaffung der Rohdaten. Gesucht sind dabei Proteine, die in irgendeiner Weise miteinander interagieren. Experimentelle Methoden erlauben es solche Proteine zu bestimmen. Häufig eingesetzte experimentelle Methoden sind Yeast Two Hybrid (Y2H) und Tandem Affinity Purification (TAP). Die Datenbank STRING¹ hält unter anderem experimentelle Ergebnisse (neben vorhergesagten) vor.

In dieser Aufgabe geht es um Protein-Protein Interaktionen, die in der STRING-Datenbank gesucht werden sollen.

- (a) Gegeben ist das Protein *Phenylalanine hydroxylase* (Homo sapiens), versuchen Sie die Interaktionspartner in der STRING Datenbank zu finden. Listen Sie alle Interaktionspartner mit einem Score > 0.95 aus Ihrem Suchergebnis auf. Wieviele PPI sind mit experimentellen Methoden detektiert? Welche PPI hat den höchsten Score?
- (b) Verwenden Sie die Proteine mit Konfidenzscore > 0.9 unter Berücksichtigung aller Vorhersagemethoden und berechnen sie die Gradverteilung ($P(k)$) des zugehörigen Netzwerkes.

3. KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes

Machen Sie sich mit der Organisation von Stoffwechselwegen in der KEGG-Datenbank² vertraut. Suchen Sie dazu Informationen zum Stoffwechselweg des Zitratzyklus.

- (a) Wofür steht das Enzym mit der EC Nummer 1.1.1.41? Schreiben Sie die zugehörige Reaktionsgleichung hin.
- (b) Suche Sie nun im sogenannten Referenzstoffwechselweg des Zitratzyklus: Wie viele Metabolite werden in diesem Stoffwechselweg produziert? Wie viele verschiedene Enzyme sind an wie vielen verschiedenen Reaktionen beteiligt?
- (c) Welche Enzyme unterscheiden sich im Zitratzyklus zwischen Mensch und der Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*)?

¹STRING: <http://string-db.org/>

²KEGG: <http://www.genome.jp/kegg/pathway.html>